

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

FACULTÉ DE MÉDECINE N° 96

QUELQUES CONSIDÉRATIONS

SUR UN

PROCÉDÉ DE REPÉRAGE DES PROJECTILES

(Radiostéréomètre TAULEIGNE - MAZO)

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue à la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 30 Juillet 1919

PAR

Eugène PAGÈS

Né le 7 novembre 1885 à Alais (Gard)

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Examineurs
de la Thèse

{	ESTOR, professeur, <i>président.</i>	}	<i>Assesseurs.</i>
	BERTIN SANS, profess.,		
	ETIENNE, agrégé,		
	DESMONTS, (ch. de c.)		



MONTPELLIER

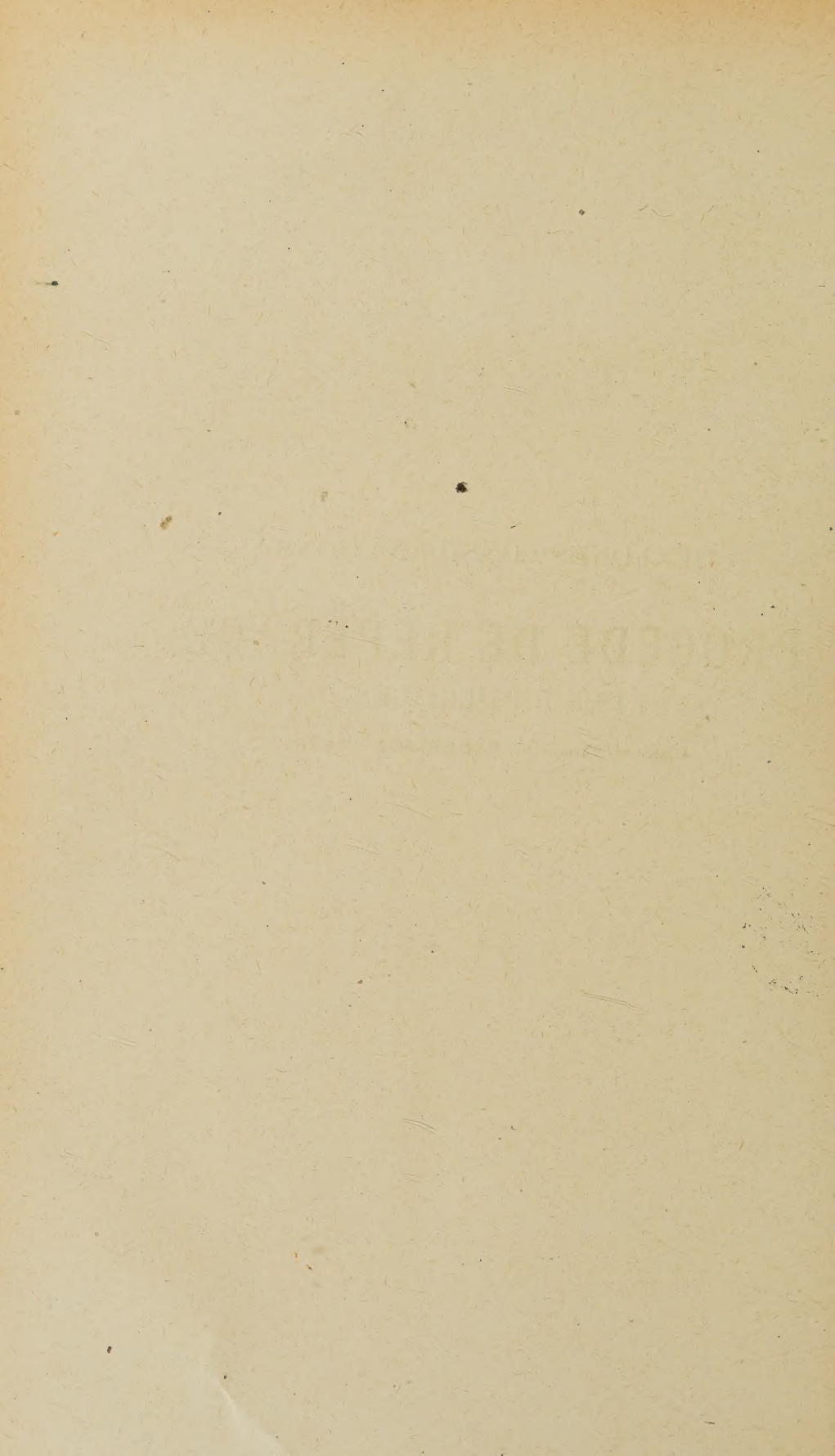
IMPRIMERIE GÉNÉRALE DU MIDI

Avenue de Toulouse — Téléphone 3-09

1919

QUELQUES CONSIDÉRATIONS
SUR UN
PROCÉDÉ DE REPÉRAGE
DES PROJECTILES

(Radiostéréomètre TAULEIGNE - MAZO)



UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

FACULTÉ DE MÉDECINE N° 96

QUELQUES CONSIDÉRATIONS
SUR UN
PROCÉDÉ DE REPÉRAGE
DES PROJECTILES

(Radiostéréomètre TAULEIGNE - MAZO)

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue à la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 30 Juillet 1919

PAR

Eugène PAGÈS

Né le 7 novembre 1885 à Alais (Gard)

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE



Examineurs
de la Thèse

{	ESTOR, professeur, <i>président</i> .	}	<i>Assesseurs.</i>
	BERTIN SANS, profess.,		
	ETIENNE, agrégé,		
	DESMONTS, (ch de c.)		



MONTPELLIER
IMPRIMERIE GÉNÉRALE DU MIDI
Avenue de Toulouse — Téléphone 3-09

1919

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

ADMINISTRATION

MM. MAIRET (*)	DOYEN
SARDA (*)	ASSESEUR
IZARD	SECRÉTAIRE

PROFESSEURS

Clinique chirurgicale	MM. TEDENAT (O. *)
Clinique médicale	CARRIEU (*)
Clinique des maladies mentales et nerveuses	MAIRET (*)
Physique médicale	IMBERT (*)
Botanique et Histoire naturelle médicales	GRANEL
Clinique chirurgicale	FORGUE (O. *)
Clinique ophthalmologique	TRUC (O. *)
Physiologie	HEDON (*)
Histologie	VIALLETON
Pathologie interne	DUCAMP (*)
Anatomie	GILIS (*)
Clinique chirurgicale infantile et orthopédique	ESTOR
Médecine légale et Toxicologie	SARDA (*)
Clinique des maladies des enfants	BAUMEI (*)
Pathologie et thérapeutique générales	BOSC
Hygiène	BERTIN-SANS II
Clinique médicale	RAUZIER (*)
Clinique obstétricale	VALLOIS
Thérapeutique et matière médicale	VIREN (*)
Anatomie pathologique	MASSABUAU
Chimie médicale	DERRIEN
Microbiologie	N...

Professeurs adjoints : MM. DE ROUVILLE, MOURET, VEDEL

Doyen honoraire : M. VIALLETON

Profes. honor. : MM. E. BERTIN-SANS (*),

Secrétaire honoraire : M. GOT

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES.

Clinique gynécologique	MM. DE ROUVILLE, prof. adj.
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	MOURET, prof. adj.
Clinique ann. des mal. syphil. et cutanées	VEDEL agr. lib. (ch. de c.).
Clinique des maladies des voies urinaires	JEANBRAU (*) ag. l. (ch. dec.).
Médecine opératoire	SOUBEYRAN, (*) a. l. (c. dec.).
Pathologie externe	RICHE, agrégé.
Clinique annexe des maladies des vieillards	EUZIÈRE, agrégé.
Accouchements	P. DELMAS, agrégé.
Accouchements	DESMONTS, (ch. de c.).
Matière médicale	CABANNES, agrégé.
Microbiologie	LISBONNE, agr. (ch. de c.).
Stomatologie	WATON, docteur.

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM. GALAVIELLE	MM. CABANNES	MM. ROGER
GRYNFELT, (*)	P. DELMAS	ETIENNE
LEENHARDT	EUZIÈRE	LISBONNE
GAUSSEL (*)	J. DELMAS	PECH (ch. d'agr.).
RICHE	RIMBAUD	

EXAMINATEURS DE LA THÈSE :

MM. ESTOR, *Professeur, Président*; BERTIN-SANS *Professeur*;
ETIENNE, *Agrégé*; DESMONTS, (ch. de c.).

La Faculté de Médecine de Montpellier déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leur auteur et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

À LA MÉMOIRE DE MON PÈRE ET DE MA MÈRE

A LA MÉMOIRE DE MON FRÈRE OCTAVE

A MES FRÈRES ET A MES BELLES-SŒURS

A MES SŒURS ET A MES BEAUX-FRÈRES

A TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS

E. PAGÈS.

A MON PRESIDENT DE THÈSE
MONSIEUR LE PROFESSEUR ESTOR

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ ÉTIENNE

A MONSIEUR LE DOCTEUR DESMONTS
CHEF DE TRAVAUX DE MÉDECINE OPÉRATOIRE

A MON JURY DE THÈSE

A TOUS MES MAÎTRES
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DES HOPITAUX DE MONTPELLIER

E. PAGES.

QUELQUES CONSIDÉRATIONS
SUR UN
PROCÉDÉ DE REPÉRAGE
DES PROJECTILES

(Radiostéréomètre TAULEIGNE - MAZO)

INTRODUCTION

La localisation exacte des projectiles dans le corps des blessés, en vue de leur extraction, a, tout particulièrement au cours de ces dernières années, sollicité l'attention du chirurgien.

Nous avons voulu étudier dans ce modeste travail un moyen d'exploration radiologique précis et facile, donnant tous les renseignements utiles, en particulier pour l'extraction des projectiles, susceptible d'applications très étendues aux lésions osseuses, articulaires, et peut-être plus tard aux lésions viscérales, et que M. le professeur agrégé Etienne a eu l'occasion d'employer pendant la guerre.

Les observations que nous rapporterons ici ont trait exclusivement à l'extraction de projectiles pendant la guerre.

Dans son rapport de septembre 1915, comme chirurgien consultant du 3^e secteur, M. le professeur agrégé Etienne signale, à propos de l'installation radiologique de Menton, un appareil imaginé par M. l'abbé Tauleigne, desservant de Pontigny (Yonne), mobilisé comme infirmier dans la XV^e région, et qui est utilisé couramment avec le plus grand succès à l'Hôpital complémentaire n° 29. Dans cet appareil était faite une application, aussi ingénieuse que remarquable de la stéréo-radiographie pour la recherche des projectiles,

à laquelle était joint un procédé de mensuration permettant de déterminer par une simple lecture la distance à laquelle se trouve le corps étranger, à partir d'un repère marqué sur la peau.

Devant les résultats concluants obtenus à Menton par M. Tauleigne, M. Etienne n'a pas tardé à employer dans son service cet appareil, que M. G. Mazo voulut bien construire lui-même. A leur tour, séduits par ce procédé, les chirurgiens de la Place de Nice l'ont adopté et s'en sont servis d'une façon courante pour l'extraction des projectiles très difficiles.

Cet appareil, devenu à l'heure actuelle l'appareil Tauleigne-Mazo, a subi depuis lors différents perfectionnements destinés à donner entière satisfaction aux praticiens appelés à s'en servir.

Le procédé Tauleigne-Mazo, comme nous le verrons plus loin, est un procédé joignant à la méthode stéréoscopique les avantages de certaines méthodes stéréométriques.

En effet, ce procédé permet en donnant le relief stéréoscopique direct et renversé de se rendre compte de la position anatomique du projectile, autant que le permet l'examen d'une stéréoscopie.

D'autre part, l'adjonction au stéréoscope d'un système localisateur en profondeur permet d'évaluer avec une certaine approximation les distances numériques entre les divers plans visibles sur la radiographie.

Nous allons exposer successivement l'étude de l'appareil, la technique suivie et les résultats obtenus, parmi lesquels prendront place les observations relatives à l'extraction de projectiles relativement difficiles.

Ces observations inédites sont dues à M. le professeur agrégé Etienne ; nous devons les clichés à l'obligeance de M. Mazo, qui s'est fait un plaisir de les mettre à notre disposition et auquel nous adressons tous nos remerciements.

ETUDE DE L'APPAREIL

Le radiostéréomètre de Tauleigne-Mazo comprend trois parties essentielles :

1° *Le châssis de prise de vues*, qui permet l'obtention rapide et facile de deux épreuves stéréoscopiques juxtaposées symétriquement sur une même plaque et directement observables sans aucune mise en place compliquée ou spéciale ;

2° *L'appareil d'observation* ou *stéréoscope* proprement dit ;

3° *Le micromètre* ou appareil de mesure, avec son cadran de lecture des distances.

Le Châssis

C'est une simple gaine en bois (fig. 1), dont la moitié de la face supérieure est recouverte d'une plaquette de plomb. Cette gaine est destinée à recevoir la plaque radiographique contenue dans son papier noir et son enveloppe rouge, et qui peut être introduite dans cette gaine ou en être sortie avec la plus grande facilité au moment de la prise de vue.

Sur la moitié non plombée de la gaine se trouvent quatre petits trous : A, B, C, D ; chacun indique pour chaque for-

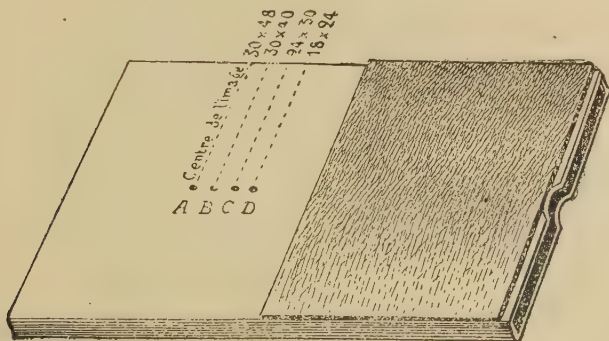


FIG. 1. — Châssis avec sa plaquette de plomb.

mat de plaque employée le centre correspondant de l'image que l'on obtiendra.

Afin de permettre, suivant la plaque employée, de centrer sûrement, à la gaine plombée s'ajoute une plaque de pose avec butoir d'arrêt et des graduations : 1, 2, 3 (fig. 2), grâce auxquelles on introduit la plaque, de la quantité nécessaire pour que sa moitié seulement soit exposée au rayon et que l'autre moitié soit protégée par la lame de plomb.



FIG. 2. — Planche de pose graduée pour les différents formats.

Dans le cas où l'on opère avec écran renforceur, au lieu de la planche de pose, on utilise un châssis fort simple, que l'on charge au laboratoire et qui est pourvu de tous les intermédiaires pour les différents formats de plaque (fig. 3).



FIG. 3. — Châssis pour écrans renforceurs (avec intermédiaires pour les différents formats)

Ce châssis coulisse facilement, comme la planche de pose, dans la gaine plombée.

Le Stéréoscope

C'est une boîte ordinaire fermée, dont le fond est constitué par un verre dépoli. Sur le côté opposé se trouve un large oculaire à concavité épousant le contour du front. Mieux que toute description les figures n° 4 (vue d'ensemble) et n° 5

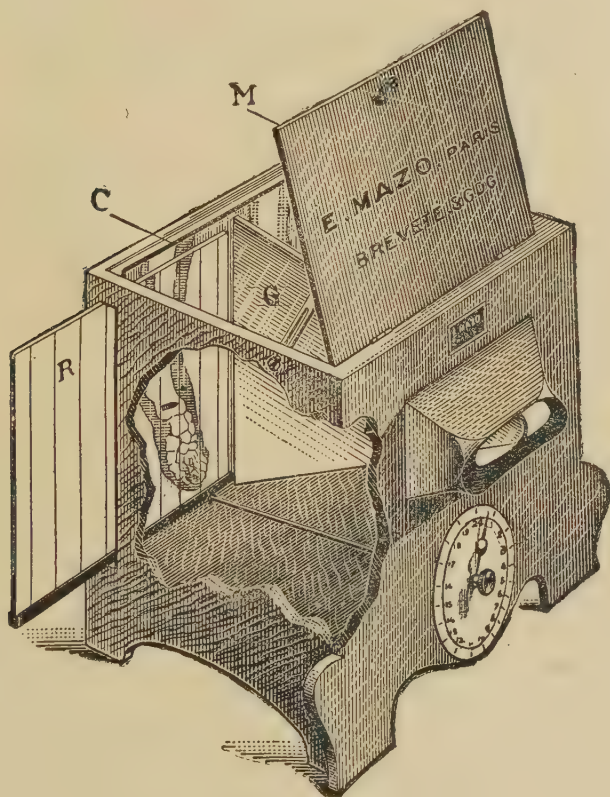


FIG. 4. — Le Radiostéréomètre (vue d'ensemble).

(coupe schématique) montrent comment est constitué cet appareil.

Tout le système optique est représenté par une simple glace plane G (fig. 5) argentée sur ses deux faces par le procédé

Foucault qui ne provoque ni double réflexion, ni déformation quelconque de l'image réfléchiée. Elle a la forme d'un triangle isocèle dont la base verticale correspondrait au milieu du verre dépoli V, formant le fond de la boîte et dont le sommet arrondi vient se loger au milieu de l'oculaire correspondant, par conséquent, lorsque l'observateur est en place, à la racine du nez de celui-ci.

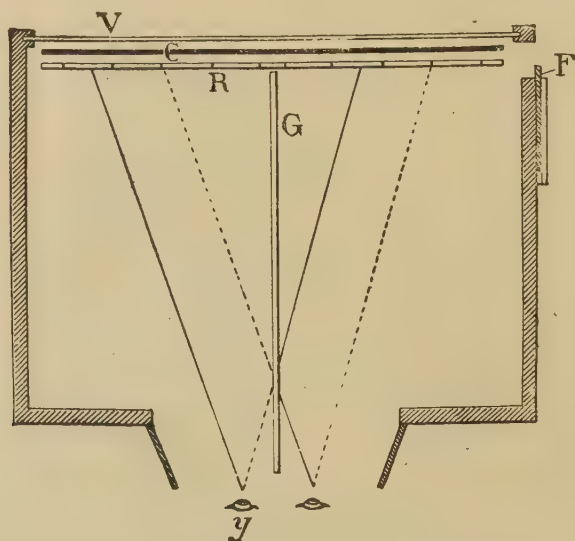


FIG. 5. — Le Radiostéréomètre (coupe schématique).

V. Verre dépoli.

C. Cliché radiostéréographique.

G. Miroir.

R. Réseau ligné.

Y. Yeux de l'observateur.

Contre le verre dépoli, et du côté de l'observateur, se trouve une première rainure dans laquelle sera introduit le cliché stéréoscopique C, et en avant de cette rainure, s'en trouve une autre dans laquelle se place le réseau ligné R, lequel fait partie de la troisième partie de l'appareil : le micromètre.

Le Micromètre

Le micromètre (fig. 6) est une simple lame de verre trans-

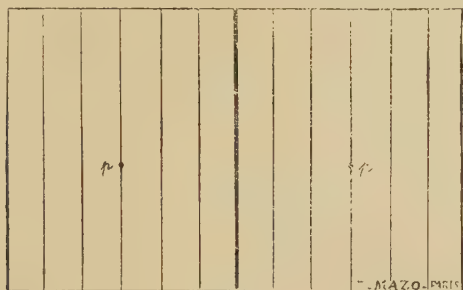


FIG. 6. — Réseau ligné

parent sur laquelle sont tracés verticalement des lignes noires équidistantes. Le déplacement dans le sens latéral de ce réseau ligné se transmet par une crémaillère à une roue dentée qui entraîne avec elle une tige et l'aiguille qui se déplace sur un cadran gradué en centimètres et en millimètres.

Sur ce cadran (fig. 7) se trouve, en outre, une deuxième graduation (graduation intérieure) dont nous verrons le détail et l'emploi à propos de la technique.

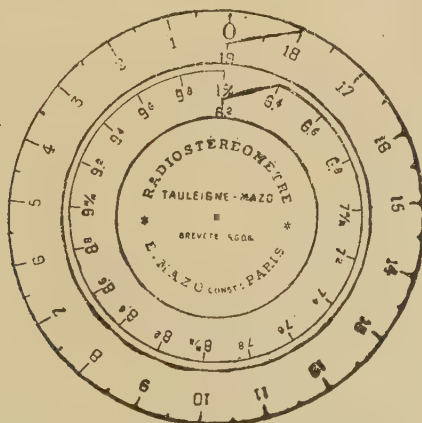


FIG. 7. — Cadran avec ses graduations.

Ce micromètre R, de même que le cliché stéréoscopique C, glisse facilement entre la base du miroir G et le verre dépoli V (fig. 5).

TECHNIQUE

Prise du cliché

On pourrait, à la rigueur, cas d'un blessé extrêmement affaibli, prendre immédiatement le cliché sans procéder à l'examen radioscopique du blessé. De même, cette radioscopie préalable n'est pas absolument indispensable s'il s'agit d'obtenir une radiographie portant sur une région nettement déterminée, genou par exemple. La partie du corps dont on désire l'image radiographique sera alors placée aussi exactement que possible sur le centre de la moitié non plombée de la gaine. En dehors de ces cas, un examen radioscopique, même rapide, nous permet de déterminer la verticale passant par le projectile et de repérer dermatographiquement les points d'entrée et de sortie.

L'ampoule préalablement centrée est installée au-dessus de la table radiographique. Son diaphragme sera fermé en y piquant la ficelle d'un petit fil à plomb.

Ensuite, se conformant au mode opératoire édicté par M. Mazo, on glissera la gaine plombée sur la table, de telle sorte que le plomb vienne tomber sur le trou A, B, C ou D (fig. 1) représentant respectivement le centre de la partie de la plaque qui sera impressionnée suivant que l'on aura employé une plaque 30 × 48 (ou 2 plaques 30 × 24 juxtaposées) ou une plaque de 30 × 40, ou une plaque 24 × 30.

En outre, il faudra avoir soin que le bras porte-ampoule

et l'axe longitudinal du châssis, ou son plus grand côté, ce qui revient au même, soient rigoureusement parallèles. C'est là une recommandation extrêmement importante et très facile à réaliser soit avec un T à dessin, soit avec une équerre, etc. Donc tenir le grand axe du châssis perpendiculaire à l'axe cathode-anticathode, disposition fort simple à réaliser.

Ces deux précautions étant prises, on relève l'ampoule en laissant toujours pendre le fil à plomb.

Le blessé est introduit sur la table, sur la gaine plombée que l'aide maintient en place pour qu'elle ne se déplace pas. Mais auparavant, sur chacun des deux repères cutanés (points d'entrée et de sortie du rayon normal), on fixe avec un morceau de diachylon un petit repère métallique particulier, de sorte que ces points apparaîtront distincts l'un de l'autre sur le cliché pour se situer ainsi à leur place dans l'espace. Un petit rond et une croix, par exemple, en plomb fusible des électriciens, donneront des images excellentes.

Ainsi préparé le blessé est mis en place sur la gaine plombée, de telle sorte que le fil à plomb vienne aussi tomber sur les repères. On aura alors la certitude que le rayon normal passera bien à la fois par les repères métalliques, le projectile et le centre de la plaque.

On aura soin de maintenir en place le porte-ampoule et la gaine plombée pour conserver, d'une part, le parallélisme et, d'autre part, le centrage. On pourra immobiliser le blessé par les moyens ordinaires, sacs de sable ou sangles convenablement disposés afin d'obtenir une bonne immobilité.

Cela fait, rouvrir le diaphragme en grand et enlever le fil à plomb.

Remonter ensuite le bras porte-ampoule de façon qu'il y ait exactement de l'ampoule (focus) à la gaine plombée 50 centimètres.

On fera alors la première pose. Celle-ci étant faite, décaler

l'ampoule, soit à droite, soit à gauche (cela n'a pas d'importance) exactement de 4 centimètres, bien entendu dans le sens ou plutôt dans l'axe du bras porte-ampoule.

Puis sortir soit la planche de pose, soit le châssis, selon le cas (plaque sous enveloppe ou plaqué sous écran).

S'il s'agit de la planche de pose, on la sort suffisamment pour que, saisissant la plaque et l'enlevant, on la remette à sa place sens-dessus dessous en lui ayant fait faire un demi-tour autour d'un axe perpendiculaire à l'axe longitudinal de la gaine ; la moitié impressionnée venant ainsi se mettre à l'abri sous la partie plombée.

Quand il s'agit du châssis, avec écran renforçateur, on le sort, on le retourne de la même façon et on le réintroduit.

Puis on fait la seconde image du couple stéréoscopique en utilisant le même temps de pose.

Il n'y a qu'à développer. Les clichés les plus fouillés, les plus doux sont toujours les meilleurs pour le stéréoscope.

La mise en place de la plaque dans la planche de pose et dans le châssis à écrans s'opère de la façon suivante :

La planche de pose (fig. 2) recouverte d'un réflecteur métallique a la dimension exactement nécessaire pour entrer dans la gaine plombée. Nous avons vu dans sa description qu'elle était terminée par un butoir contre lequel viennent s'arrêter les plaques, et qu'elle présentait des repères variés permettant, pour chaque format employé, de centrer convenablement la plaque.

Les bords de l'enveloppe rouge contenant la plaque seront repliés sur eux-mêmes de façon à mouler la plaque dans son enveloppe aussi juste que possible, afin qu'elle n'y ballote pas. Ceci fait, on glissera la plaque sur la planche de pose, jusqu'à ce qu'elle vienne s'arrêter sur le butoir ; pour les plaques 30 × 48, la planche de pose sera introduite jusqu'au fond de la gaine plombée. Mais si l'on se sert de plaques de moindre dimension, pour conserver le point de repère au

centre des images, il ne faudra introduire la planche de pose dans la gaine que jusqu'au trait de repère n° 1 pour une plaque 30×40 , jusqu'au trait de repère n° 2 pour une plaque 24×30 , et jusqu'au trait de repère n° 3 pour une plaque 18×24 .

Dans le châssis à écran renforceur on a, pour chaque format de plaque utilisé, un intermédiaire correspondant. Nous n'insistons pas sur la mise sous châssis et sous écran qui est très facile. L'une des poses sera faite par l'ensemble écran et plaque, l'autre par l'ensemble plaque et écran.

Examen du cliché au stéréoscope

Le cliché une fois obtenu est fixé dans un intermédiaire correspondant à son format, et le tout est introduit dans la rainure du radiostéréomètre qui est la plus proche du verre dépoli. De cette façon les deux bords de l'intermédiaire viennent affleurer les deux faces latérales de l'appareil.

Si l'on n'a pas eu à sa disposition une plaque d'assez grand format, 30×48 par exemple, et que l'on se soit servi de deux plaques de 24×30 qu'on aura juxtaposées, il faudra avoir bien soin de juxtaposer ces deux clichés de 24×30 dans l'intermédiaire de telle façon que les images soient bien symétriques et se regardent comme si elles avaient été prises sur une seule plaque.

L'observateur se place alors devant le radiostéréomètre, la tête droite, de façon que la glace vienne s'appuyer étroitement contre son nez, en regardant droit devant lui. Dans cette position il verra avec l'œil gauche l'image qui est à sa gauche, avec l'œil droit l'image qui est à sa droite.

Si à ce moment là, et sans tourner la tête, il porte les yeux à gauche, il percevra toujours avec l'œil gauche l'image gauche vue directement, mais avec l'œil droit il percevra l'image droite, réfléchie dans le miroir (fig. 5, dans ce cas

le parcours des rayons visuels est représenté par les deux traits pleins).

Inversement, si l'observateur porte les yeux à droite, l'œil droit percevra toujours l'image droite vue directement, mais l'œil gauche percevra l'image gauche réfléchie dans le miroir (fig. 5, le trajet des rayons visuels est alors représenté en pointillé).

Cette façon d'examiner donne une vue stéréoscopique de la région, provoquée par la fusion des deux images, avec la perception immédiate du relief. Si les deux images, sont par exemple, celles d'une main, tout se passe comme si la main était devenue transparente et comme si les parties du squelette et les corps étrangers qui y sont contenus étaient vus avec leur forme, leur relief et leurs rapports réciproques.

Mais tandis qu'en regardant à gauche, par exemple, on a une vue stéréoscopique de la main examinée par sa face palmaire, au contraire, lorsqu'on regarde à droite, on voit la main par sa face dorsale.

On désigne habituellement une des images sous le nom d'*image normale* ou *directe*, c'est celle qui correspond à l'observation directe de l'image prise par la face gélatine. L'autre est appelée *image pseudo*.

Il est superflu d'insister sur la netteté d'un pareil résultat, la portion du corps intéressé apparaissant sur l'image comme si on pouvait l'examiner directement après l'avoir rendue transparente.

Emploi du micromètre

A cet examen, et le complétant, s'ajoutent les mensurations dans les sens antéro-postérieur et transversal, autrement dit, étant donné un projectile : balle située dans un segment du corps, cuisse par exemple (le simple examen nous a déjà révélé si le projectile était intra-osseux, en avant ou en

arrière, à droite ou à gauche du fémur), il est possible de mesurer grâce à l'appareil :

1° La distance qui sépare telle partie du projectile : pointe, base ou partie moyenne, des repères cutanés ;

2° La distance qui la sépare de telle saillie osseuse : ligne épave du fémur, petit trochanter par exemple, ou plus exactement du plan frontal passant par ces repères osseux ;

3° La distance qui sépare telle ou telle même partie du projectile de tel repère latéral, ou de telle saillie osseuse située à droite ou à gauche.

C'est ici qu'il faut faire usage du réseau ligné et du cadran gradué.

A. LA MESURE DES PROFONDEURS

Lorsqu'à l'aide de la tige qui est solidaire de l'aiguille du cadran on fait déplacer le réseau ligné dans les sens transversal, en continuant à examiner une des images stéréoscopiques, ce déplacement transversal se traduit à l'œil par un déplacement antéro-postérieur, et le plan des lignes du réseau paraît se déplacer à travers l'image du segment de membre considéré, de telle sorte qu'il semblera correspondre, à un moment donné, au repère postérieur par exemple, ou au projectile, ou à l'os, ou au repère antérieur ; et si l'image du projectile se trouve dans un plan antéro-postérieur, ce plan des lignes du réseau pourra correspondre, suivant les cas, à la pointe, à la base ou à la partie moyenne du projectile.

Veut-on mesurer, par exemple, la distance qui sépare telle partie du projectile d'un repère, repère postérieur par exemple ? On fait coïncider le plan du réseau ligné avec l'image du repère. On fait une première lecture sur le cadran : admettons que l'on ait trouvé 4,5. A ce moment on déplace le réseau ligné jusqu'à ce que son image soit dans le même plan que celui de la pointe de la balle par exemple. On fait une

deuxième lecture sur le cadran : admettons qu'elle nous donne 10. Cette graduation du cadran étant faite en centimètres, il suffit de prendre la différence entre les deux chiffres obtenus dans les deux lectures précédentes pour avoir la profondeur cherchée, soit dans ce cas : $10 - 4,5 = 5$ cm. 5.

En appliquant le même procédé à l'étude de l'image, il est facile de pouvoir comprendre qu'on pourra connaître dans le sens antéro-postérieur quelle est la distance qui sépare deux plans parallèles entre eux, l'un passant par telle partie du projectile, et l'autre passant par tel repère cutané ou telle saillie osseuse du segment de membre considéré.

En pratique, dit M. Mazo, il sera préférable, toutefois, d'opérer cette manœuvre pour la mesure des profondeurs de la façon suivante :

L'aiguille du cadran restera fixe sur le zéro de la graduation. C'est le cliché lui-même que l'on bougera, opération facilitée par les bords du châssis qui débordent légèrement de chaque côté de l'appareil, jusqu'à ce que le plan du réseau ligné vienne coïncider avec le plan du repère d'où nous ferons partir les mesures, repère postérieur par exemple, dans le cas que nous avons cité un peu plus haut. Alors, en manœuvrant très lentement le réseau ligné jusqu'à ce que son image vienne occuper le même plan que celui de la pointe de la balle, l'aiguille du cadran va se déplacer en partant du zéro pour venir s'arrêter devant la graduation 5,5. Nous n'aurons qu'une seule lecture à faire qui nous donnera la profondeur cherchée, c'est-à-dire ici, 5 cm. 5.

La manœuvre du réseau ligné doit toujours s'effectuer avec la plus extrême lenteur.

B. LA MESURE DES LARGEURS

Le cadran (fig. 7) possède deux graduations. L'une, graduation externe, gravée à l'encre noire, donne les distances

en profondeur ; l'autre, graduation interne, gravée à l'encre rouge, sert aux mesures de largeur.

Pour mesurer dans un plan transversal la distance qui sépare tel ou tel point d'un projectile d'un repère cutané ou d'une saillie osseuse, il suffit de connaître :

1° La distance, mesurée au double décimètre sur le cliché, qui sépare les deux points à considérer ;

2° La distance en profondeur qui sépare le point du projectile considéré du repère cutané qui était en contact avec la gaine plombée.

Il suffit alors de lire sur la graduation interne du cadran quelle est la valeur du centimètre obtenu par la première mensuration suivant la profondeur du projectile, et l'on voit que si, par exemple, le projectile est à 6 centimètres de profondeur, qu'entre lui et l'os voisin on ait trouvé 3 centimètres à la mensuration sur le cliché avec le double décimètre, la distance réelle sera non pas de 3 centimètres, mais de $3 \text{ cm.} \times 0,88$, car, à la distance de 6 centimètres au-dessus de la gaine plombée, 1 centimètre en largeur n'est plus représenté par 1 centimètre, mais par 0 cm. 88, chiffre mis sur la graduation interne en regard du chiffre 6 indiquant sur la graduation externe la profondeur du projectile.

RÉSULTATS ET AVANTAGES

Résultats

Nous venons de voir quelle était l'instrumentation et la technique à suivre.

Un des premiers résultats obtenus avec cet appareil, c'est de permettre une localisation anatomique absolument remarquable.

Lorsque les clichés sont bons on peut comparer, nous disait M. le professeur agrégé Etienne, la vue stéréoscopique obtenue à l'examen direct du segment du corps intéressé comme si celui-ci était rendu absolument transparent.

S'agit-il, par exemple, d'une main avec dix ou quinze éclats métalliques ? On se rend parfaitement compte, au premier coup d'œil, de la forme des éclats, de leurs dimensions approximatives, de leur orientation et de leur situation dans telle ou telle partie de la main (éclat intra-osseux, éclats dans les parties molles situés en avant, en arrière, ou entre les os), de telle sorte qu'il est possible pour l'opérateur connaissant parfaitement bien son anatomie, de pratiquer presque à coup sûr ces différentes extractions.

La localisation anatomique est telle, que l'on peut, même dans les cas difficiles, arriver à pratiquer l'extraction par le simple examen du cliché radiostéréoscopique. En voici deux exemples très nets :

PREMIÈRE OBSERVATION

Il s'agit d'un blessé qui avait reçu, neufs mois auparavant, une balle de schrapnel dans la région sacro-lombaire gauche ; ce blessé avait été vu, en particulier par un chirurgien des meilleurs, connaissant admirablement sa technique et son anatomie et qui, à la suite des renseignements fournis par les procédés de mensuration habituels mis à sa disposition, n'avait pas cru devoir intervenir, mais avait laissé au blessé un certain espoir, en lui disant que peut-être plus tard il serait possible de pratiquer l'extraction de ce projectile.

Ce blessé fut finalement hospitalisé à l'hôpital St-Roch à Nice. Grâce à la radioscopie stéréoscopique le projectile put être localisé anatomiquement d'une façon parfaite, et comme à son contact il existait un foyer d'ostéite entretenant une fistule intarissable, il parut indiqué d'intervenir. Le projectile, intra-pelvien, se trouvait au-dessus du releveur de l'anus, contre la paroi pelvienne, et était extra-péritonéal. Le sujet fut mis en position de la taille. Une incision para-rectale permit de traverser le creux ischio-rectal, le releveur de l'anus fut dissocié à la sonde cannelée et M. Etienne, qui jusque-là n'avait pas pu intervenir faute de localisation suffisante, arriva directement sur le projectile qui fut extrait sans difficulté.

OBSERVATION II

Il s'agit d'un blessé qui avait reçu au niveau du flanc droit un éclat d'obus. L'éclat était venu se loger, comme le montra la radiostéréométrie, au-dessous du rein droit, à droite de la quatrième vertèbre lombaire. Etant donné le trajet suivi par le projectile, le blessé fut d'abord considéré comme atteint de plaie pénétrante de l'abdomen et traité par la méthode abstentionniste, étant donné le laps de temps qui s'était écoulé entre

le moment de sa blessure et son arrivée à l'hôpital de Vadelaincourt. Le danger péritonéal écarté, l'apparition de symptômes d'une suppuration profonde, mais extra-péritonéale, indiqua une intervention.

A ce moment on fit une radiostéréométrie. Mais la mensuration ne put pas être faite, car la crémaillère de l'appareil, relativement primitif, avait été cassée. Le simple examen du cliché permit à M. Etienne de localiser le projectile au dessous du rein droit, en avant des muscles lombo-iliaques et l'intervention justifia parfaitement le diagnostic. Une incision permit de passer en dehors du carré des lombes, d'ouvrir d'abord une poche de suppuration profonde, et d'extraire le projectile qui était fixé par d'épaisses membranes, au point qu'indiquait la radiostéréométrie.

Outre cette localisation anatomique, nous avons vu comment on peut obtenir des mensurations, aussi précises que possible, dans le sens antéro-postérieur et dans le sens transversal, et qui permettent de savoir avec une approximation suffisante, non seulement quelle distance sépare le projectile d'un repère cutané, mais encore quelle distance sépare tel ou tel point du projectile de telle saillie osseuse, ce qui, à notre sens constitue un renseignement autrement important.

Avantages

Il n'est pas dans notre intention de comparer ce procédé avec les autres procédés employés. Ceci nous entraînerait trop loin et nécessiterait de notre part une expérience que nous n'avons pas. Nous tenons simplement à souligner ici quelques-uns des avantages de cette méthode :

1° Ce mode d'exploration impose au blessé un minimum de fatigue et de douleur. La gaine plombée a tous ses bords largement arrondis et le blessé peut s'y appuyer commodément. Grâce à la manœuvre du retournement de la plaque,

manœuvre très douce et qui s'opère en un rien de temps, il est absolument inutile, en effet, de tourner le blessé sur la table pour obtenir la radioscopie ou la radiographie de face et de profil ;

2° Il limite au minimum la dose de rayons absorbés par le blessé, par le radiographe, et dans certains cas, par le chirurgien, au cours de l'extraction des projectiles ;

3° Il permet d'avoir des résultats très rapidement, et suffisamment précis, dans les cas de projectiles multiples ;

4° Il donne également des résultats lorsqu'on examine des régions où l'on ne peut pas avoir simultanément face et profil (bassin, hanche, certaines parties du rachis) ;

5° Il peut être utilisé avec n'importe quelle installation radiologique ;

6° Enfin il donne au chirurgien la possibilité de choisir la voie d'accès.

Nous désirerions nous étendre un peu sur ce dernier point.

La règle qui doit présider à l'extraction des projectiles est de suivre la voie anatomique, c'est-à-dire, celle, qui n'étant pas toujours la plus courte, permet d'arriver sur le corps étranger à extraire, en faisant le minimum de dégâts. Dans les extractions, M. le professeur agrégé Etienne s'est appliqué à n'utiliser le bistouri que pour sectionner la peau et l'aponévrose, le trajet intra-musculaire étant effectué par décollement et isolement des muscles les uns des autres, isolement qui se faisait au doigt et à la sonde cannelée. C'est le principe de découverte des vaisseaux, c'est le même principe que l'on doit suivre pour aborder également les os, et que l'on pourrait résumer de la façon suivante : en chirurgie, moins on coupe, mieux cela vaut ; une suture, si bonne soit-elle, ne donnant jamais un tissu de valeur supérieure et même égale au tissu normal que d'instrument tranchant a sectionné.

Nous trouverons deux exemples très nets dans les obser-

vations III et IV. Nous aurions pu en ajouter d'autres, telle que balle de schrapnell située au-dessous de l'articulation coxo-fémorale, et qu'un simple clivage des muscles internes de la cuisse permit d'atteindre sans qu'il fût nécessaire de sectionner autre chose que la peau et l'aponévrose ;

7° Ajoutons, enfin, que ce moyen d'exploration est applicable à l'examen des fractures (chevauchement, écart des fragments, consolidations), à l'étude des lésions articulaires et peut-être pourra-t-on l'appliquer plus tard à l'étude des viscères.

OBSERVATION III

B. G..., 31^e d'infanterie, blessé le 9 novembre 1914 en Argonne.

Plaie par balle dans la région de la base du cou, entrée à gauche, au niveau de la face postérieure.

Entre le 10 mai 1915 à l'Hôpital Impérial, à Nice, pour manifestations parétiques et paralytiques intéressant quelque peu le membre supérieur droit, et surtout le membre inférieur droit. L'examen radioscopique montre qu'il existe un projectile, balle de fusil, situé à hauteur du rachis et à peu près au niveau de la base du cou. Deux repérages faits par des radiographes différents, et de métier, semblent indiquer que la balle se trouve à la hauteur de la VII^e cervicale, et immédiatement en avant du rachis. Une vue de profil à ce niveau là est rendue impossible à cause des épaules.

Nous prenons le service dans le courant juillet, et nous opérons ce blessé le 17 août. L'incision à convexité externe est faite le long du bord postérieur du sterno-cléido-mastoïdien. Après avoir mobilisé le muscle, nous passons sans rien sectionner en arrière du paquet vasculo-nerveux, et en avant

des scalènes et des vaisseaux et nerfs en contact avec eux. Nous arrivons ainsi sur la VII^e cervicale et pouvons explorer facilement sa face antérieure, ainsi que celle des vertèbres sus et sous-jacentes. Le projectile n'est pas senti. Suture.

Deux jours après, nouvelle intervention sous l'écran radioscopique. Il nous semble alors que la balle n'est pas en avant, mais en arrière des corps vertébraux. L'extraction n'est pas pratiquée.

Entre temps, nous avons vu à Menton le radiostéréomètre employé par M. Tauleigne lui-même, et M. Mazo nous en construisait un. Une radiographie stéréoscopique nous permit de nous rendre compte que la balle se trouvait en réalité entre la I^{re} et la II^e vertèbre dorsale, avec son culot dans le canal rachidien, où il comprimait la moelle, et sa pointe faisait saillie entre les apophyses transverses des deux vertèbres intéressées.

Le 2 octobre 1915, nouvelle intervention en suivant la même voie d'accès que précédemment. L'intervention est rendue quelque peu difficile, du fait que les deux opérations précédentes ont supprimé en partie les plans de clivage. Nous arrivons alors entre les deux apophyses transverses droites de la I^{re} et de la II^e dorsale ; il nous est relativement facile, après avoir dégagé la pointe de la balle, de l'extraire comme l'on extrait une dent. — Suture complète. Guérison par première intention, suivie de régression des troubles parétiques et paralytiques.

OBSERVATION IV

D. V..., 259^e d'infanterie, blessé le 9 février 1915, au bois des Chevaliers, par un éclat d'obus qui pénètre au niveau de la base du cou, côté gauche.

Le blessé est envoyé le 13 avril 1915, à l'Hôpital Impérial pour troubles paralytiques intéressant le membre supérieur

gauche. Nous le voyons, comme le précédent, en prenant le service. Une radioscopie suivie de radiographie stéréoscopique (appareil Tauleigne-Mazo) nous permet de voir qu'il s'agit d'un petit éclat d'obus, encastré partiellement dans l'apophyse transverse gauche de la I^{re} vertèbre dorsale. La vue stéréoscopique est extrêmement nette.

La persistance des troubles paralytiques nous conduit à intervenir. Incision parallèle au bord postérieur du sternocleido-mastoïdien gauche, et convexe en arrière et en dehors. Après avoir mobilisé le muscle nous passons en avant des muscles scalènes et en arrière des gros vaisseaux ; nous arrivons sur les apophyses transverses lésées et nous constatons que le petit éclat a lésé l'apophyse transverse de la II^e dorsale sur laquelle il s'est réfléchi pour venir s'encastrer dans l'apophyse transverse de la première. — Chemin faisant, il a intéressé la première racine antérieure dorsale qui, comme on le sait, fait partie du plexus brachial, mais il n'y a pas de section anatomique. — Conduit par le repérage précis, nous arrivons à découvrir le projectile et à l'extraire par un coup de curette de la loge osseuse qu'il s'est créé. Après double ligature de l'artère vertébrale qui avait été lésée au cours de l'intervention, suture complète et guérison par première intention, sans incidents.

OBSERVATION V

O. B...., 163^e d'infanterie, blessé le 17 mars à B...., et envoyé à l'Hôpital Impérial, à Nice, le 25 juin pour mécanothérapie (limitation des mouvements des deux articulations scapulo-humérale consécutive à des blessures de guerre multiples par éclats d'obus.

L'examen radioscopique montre qu'il existe un éclat dans la tête humérale droite, avec foyer d'ostéite autour. La radio-

graphie stéréoscopique permet de localiser avec une très grande précision la situation de ce projectile à la face postérieure de la tête humérale, aussi est-il relativement aisé de l'aborder directement et de l'extraire sans difficulté, le 15 novembre 1915, alors qu'une première intervention faite avant notre arrivée n'avait donné aucun résultat.

OBSERVATION VI

C. G...., blessé le 22 septembre 1914. Entré le 18 avril 1915 pour raideur de l'articulation scapulo-humérale gauche, consécutive à une blessure par éclat d'obus. A déjà été opéré le 26 mai 1915. La tête humérale gauche a été partiellement évidée, mais le corps étranger n'a pas été retrouvé.

Nous l'examinons avec les blessés précédents, et une radiostéréométrie nous permet de voir que le projectile est situé à la partie postéro-interne et supérieure de la tête humérale. Nous intervenons le 18 septembre 1915, et, grâce à cette localisation anatomique parfaite, le projectile est facilement retrouvé.

OBSERVATION VII

T...., 173^e d'infanterie, blessé le 10 novembre 1914. Plaie par balle de fusil du pied droit, Projectile inclus. Deux tentatives d'extraction avant son arrivée à l'Impérial.

Examen au radiostéréomètre et extraction facile.

OBSERVATION VIII

D...., 311^e d'infanterie, blessé le 14 août 1914 porteur d'un projectile (culot de plomb d'une balle au niveau de l'omoplate gauche).

Examen au radiostéréomètre. Le projectile est localisé sur la face postérieure de l'omoplate, au-dessus de l'épine, immédiatement au-dessous de l'échancrure coracoïdienne. Intervention et extraction facile.

OBSERVATION VIII

C..., 106° d'infanterie, blessé le 6 avril 1915 au niveau du genou gauche, avec projectile inclus.

L'examen au radiostéréomètre montre que ce projectile est situé à 4 centimètres de la face postérieure du condyle externe du fémur, et dans ce condyle. La trépanation nous y amène tout droit.

OBSERVATION IX

D..., 164° d'infanterie, blessé par balle au niveau de l'avant-bras gauche. Le projectile n'est pas resté, mais il avait entraîné avec lui une épingle que le blessé avait piquée au revers de sa capote.

La radiostéréométrie permet de localiser très facilement ce corps étranger qui est extrait non moins facilement.

OBSERVATION X

L..., 76° d'infanterie. Blessé le 13 juillet 1915 par des éclats d'obus multiples au niveau de la main gauche.

Après examen au radiostéréomètre, ablation de tous les éclats, sans difficulté aucune.

OBSERVATION XI

X..., blessé par balle de schrapnel, entrée au niveau de la fesse droite. Après localisation ordinaire, deux tentatives d'extraction suivies d'échec.

Après examen au radiostéréomètre, localisation du projectile qui est situé immédiatement au-dessous de l'articulation coxo-fémorale et qui est facilement extrait par une incision interne avec simple clivage des muscles de la région interne de la cuisse, sans que l'on soit obligé de sectionner un seul d'entre eux.

CONCLUSION

Nous avons montré au cours de cette étude simplement la technique de la radiostéréométrie avec l'appareil Tauleigne-Mazo, et nous rappelons que par la simple prise de deux clichés, précédée d'une radioscopie très rapide, on peut obtenir ainsi une localisation anatomique excellente à laquelle s'ajoutent des mensurations suffisamment précises pour permettre à l'opérateur connaissant l'anatomie de la région dans laquelle il évolue, d'agir en toute sécurité pour extraire les projectiles les plus difficiles.

Enfin l'application de ce procédé aux lésions osseuses et peut-être viscérales permet d'espérer et laisse entrevoir que cet appareil de guerre pourra s'appliquer aussi aux lésions que l'on observe en temps de paix.

Vu et permis d'imprimer :
Montpellier, le 23 Juillet 1919.
Le Recteur,
Ant. BENOIST.

Vu et approuvé :
Montpellier, le 23 Juillet 1919.
Le Doyen,
MAIRET.

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers Condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Etre suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères, si j'y manque.
